

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1895

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le Jeudi 25 Juillet 1895, à 1 heure

Par C. DELAPORTE

Né à Gentelles (Somme), le 20 octobre 1860.

ESSAI D'HYGIÈNE RURALE

DE LA

DÉSINFECTION A LA CAMPAGNE

Président : M. DIEULAFOY, professeur.

Professeur : M. JOFFROY, professeur.

Agrégés : MM. {
BALLET.
ROGER.

Le candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical.

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

HENRI JOUVE

15, Rue Racine, 15

1895

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1895

THÈSE

No

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le Jeudi 25 Juillet 1895, à 1 heure

Par C. DELAPORTE

Né à Gentelles (Somme), le 20 octobre 1860.

ESSAI D'HYGIÈNE RURALE

DE LA

DÉSINFECTION A LA CAMPAGNE

Président : M. DIEULAFOY, professeur.

Professeur : M. JOFFROY, professeur.

Agrégés : MM. { BALLET.
ROGER.

Le candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical.

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE
HENRI JOUVE

15, Rue Racine, 15

1895

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Doyen.....	M.	BROUARDEL.
Professeurs.....	MM.	FARABEUF.
Anatomie.....		CH. RICHET.
Physiologie.....		GARIEL.
Physique médicale.....		GAUTIER.
Chimie organique et chimie minérale.....		BAILLON.
Histoire naturelle médicale.....		BOUCHARD.
Pathologie et thérapeutique générales.....		DIEULAFOY.
Pathologie médicale.....		DEBOVE.
Pathologie chirurgicale.....		LANNELONGUE.
Anatomie pathologique.....		CORNIL.
Histologie.....		MATHIAS DUVAL.
Opérations et appareils.....		TERRIER.
Pharmacologie.....		POUCHET.
Thérapeutique et matière médicale.....		LANDOUZY.
Hygiène.....		PROUST.
Médecine légale.....		BROUARDEL.
Histoire de la médecine et de la chirurgie.....		LABOULBÈNE.
Pathologie expérimentale et comparée.....		STRAUS.
Clinique médicale.....		SÉE (G.)
		POTAIN.
		JACCOUD.
		HAYEM.
		GRANCHER.
Maladies des enfants.....		JOFFROY.
Clinique de pathologie mentale et des maladies de l'encéphale.....		FOURNIER.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.....		RAYMOND.
Clinique des maladies du système nerveux.....		DUPLAY.
Clinique chirurgicale.....		LE DENTU.
		TILLAUX.
		BERGER.
Clinique des maladies des voies urinaires.....		GUYON.
Clinique ophthalmologique.....		PANAS.
Clinique d'accouchement.....		TARNIER.
		PINARD.

Professeurs honoraires

MM. SAPPEY, PAJOT, REGNAULD.

Agrégés en exercice.

MM.	MM.	MM.	MM.
ALBARAN.	DELBET.	MARIE.	RICARD.
ANDRÉ.	FAUCONNIER.	MAYGRIER.	ROGER.
BALLET.	GAUCHER.	MENETRIER.	SCHWARTZ.
BAR.	GILBERT.	NELATON.	SEBILLEAU.
BRISAUD.	GLEY.	NETTER.	TUFFIER.
BRUN.	HEIM.	POIRIER, chef des	VARNIER.
CHANTEMESSE.	JALAGUIER.	travaux anatomi-	VILLEJEAN
CHARRIN.	LEJARS.	ques.	WEISS.
CHAUFFARD.	LETULLE.	QUENU.	
DEJERINE.	MARFAN.	RETTNER.	

Secrétaire de la Faculté : CH. PUPIN.

Par délibération en date du 6 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'en donne leur donner aucune approbation ni improbation.

518

A MES CHERS PARENTS

A MA FEMME

A MA FILLE

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR DIEULAFOY,

Médecin à l'hôpital Necker,
Membre de l'Académie de médecine,
Officier de la Légion d'honneur.

INTRODUCTION

Pratiquant la médecine dans les campagnes depuis une dizaine d'années, nous avons été frappé des difficultés considérables que rencontre le médecin dans la lutte de chaque jour contre la propagation des maladies contagieuses.

Autrefois le paysan était vis-à-vis du citadin dans une meilleure situation au point de vue des épidémies. Il avait pour lui le grand air, la dissémination des habitations, un travail plus régulier et, disons-le aussi, une moralité supérieure.

Dans les villes, au contraire, le surpeuplement des habitations, la cherté des loyers, ajoutés à un surmenage considérable, une alimentation frelatée, une surexcitation intellectuelle continue, tout contribuait à favoriser la propagation rapide des épidémies.

Mais les découvertes récentes, issues des doctrines pastoriennes, ont, en réalité, renversé cette situation. Certes, la densité de la population à

plutôt tendance à s'accroître au grand détriment de l'hygiène ; mais les notions de l'hygiène ont fait des progrès sensibles dans les villes. Les mesures sanitaires prises par les municipalités se multiplient de plus en plus : Création de voies larges, aérées, souvent plantées d'arbres ; réglementation et inspection des logements ; surveillance de l'alimentation ; amenée d'eau potable ; éloignement rapide des immondices ; isolement des malades atteints d'affections contagieuses ; désinfection des locaux contaminés, etc., etc.

Mais toutes ces mesures ne s'appliquent en réalité qu'aux villes. Dans les campagnes, au contraire, tout est resté stationnaire ; les progrès réalisés sont bien faibles, et nous devons attendre encore longtemps l'application des lois sanitaires votées récemment par le Parlement. Les difficultés, on ne saurait le dissimuler, sont nombreuses. Mais elles reposent surtout sur deux facteurs :

L'ignorance du paysan, sa résistance à l'application des idées nouvelles.

Le peu de ressources budgétaires des communes rurales.

Dans ce travail modeste que nous présentons à l'approbation de la Faculté, nous nous sommes bornés à l'étude de deux questions : la désinfection des habitations dans le cas d'une affection contagieuse ; la désinfection des citernes ou puits contaminés ou suspects.

Nous nous sommes surtout préoccupés de cher-

cher des procédés pratiques, peu coûteux et facilement acceptables du paysan. M. le doyen Brouardel, dans la préface qu'il écrivit pour la traduction française de Palmberg : *Traité de l'hygiène publique*, fait observer justement, en réponse aux critiques un peu sévères de cet auteur sur l'organisation sanitaire en France, « que les lois doivent attendre leur heure, et qu'elles n'ont d'action que quand leurs prescriptions existent déjà, même à l'état vague dans l'esprit public. » Or, cet état est encore bien nébuleux dans l'esprit des populations de nos campagnes.

Nous terminerons cette courte introduction en remerciant M. le professeur Dieulafoy d'avoir bien voulu accepter la présidence de notre thèse.

Nous adressons également nos remerciements à M. le docteur Langlois, chef du laboratoire de physiologie à la Faculté de médecine, pour les conseils et les renseignements bibliographiques qu'il a mis à notre disposition.

De la désinfection.

Le service de la désinfection n'est en réalité organisé sérieusement à Paris que depuis deux ans. Grâce au zèle éclairé de M. A.-J. Martin, et aussi aux crédits votés si libéralement par le Conseil municipal pour l'organisation complète de ce service, il constitue dès aujourd'hui un service modèle : Personnel exercé, voiture spéciale, étuves à désinfection à vapeur sous pression, etc.

Dans la banlieue parisienne, un certain nombre d'étuves à vapeur locomobiles peuvent se transporter d'un point à un autre pour assurer la désinfection parfaite, absolue des objets contaminés. La population de la Seine est extrêmement dense, les communes jouissent de budgets élevés, alimentés par des octrois et des ressources spéciales ; peu éloignées l'une de l'autre, contiguës même souvent : elles peuvent songer encore à organiser des services communs. Une étuve fixe, à plus forte raison une étuve mobile peut assurer facilement le service de la désinfection.

Il n'en est pas de même dans nos communes rurales. Les ressources sont extrêmement faibles ; les budgets communaux, lourdement grevés par

l'entretien des chemins vicinaux ou des bâtiments scolaires, ne peuvent se prêter à aucune dépense nouvelle; enfin les communes sont souvent si éloignées les unes des autres, qu'il est impossible de songer à l'organisation d'un service départemental de désinfection, pouvant se transporter continuellement sur tous les points du département, où un cas de maladie contagieuse est signalé.

Il faut donc, ici encore, chercher avec des ressources modestes à faire, sinon le parfait, l'aseptisation complète, la destruction totale de tous les microorganismes, à assurer au moins une honnête désinfection, suffisante la plupart des cas.

Dans son étude si intéressante, le docteur Briquet (1), qui s'est attaché précisément, à montrer la possibilité d'une désinfection réelle dans les campagnes, divise les localités en trois groupes :

- 1° Localités où tout est à faire ;
- 2° Localités où il existe un pulvérisateur ;
- 3° Localités où il existe, outre le pulvérisateur, une étuve à désinfection.

Nous n'avons pas à nous occuper de ces dernières. L'étuve à désinfection implique soit une ville importante, soit encore un foyer épidémique grave, ayant nécessité l'envoi dans le pays contaminé

(1) *Briquet*. La désinfection publique envisagée au point de vue pratique. Journal de médecine et de chirurgie pratique, 25 juin 1894.

d'une équipe sanitaire, sous la direction d'un délégué, soit préfectoral, soit ministériel.

Les localités classées dans le second groupe sont encore assez rares. Pour notre part, nous n'en connaissons pas, et bien peu des communes rurales françaises disposent d'un vaporisateur.

Le pulvérisateur Geneste et Hersher est en réalité peu coûteux, puisque le type E.B.O, le plus petit, d'une contenance de six litres, transportable par un seul homme et pesant 10 kilogrammes, ne coûte que 123 francs en gare de Paris.

La désinfection par ces appareils est réalisée par l'action de jets pulvérisés humectant les parois et même les tentures sans les détériorer. On emploie généralement le sublimé corrosif à la dose de 1 gramme pour quatre litres d'eau. Il est bon d'ajouter au sublimé soit du chlorure de sodium, soit du sulfate de cuivre. Le désinfectant connu commercialement sous le nom de chloro-marye n'est en réalité qu'une solution de bichlorure de mercure additionnée de sulfate de cuivre.

Toutefois, Geneste et Herscher reconnaissent eux-mêmes que l'emploi des solutions antiseptiques exige des précautions toutes particulières si on ne veut pas appauvrir ou dénaturer les solutions ni détériorer l'appareil.

Le pulvérisateur lui-même exige certains soins qui sont analogues en réalité à ceux demandés par une pompe à incendie : nettoyage

de l'appareil à l'eau ordinaire, ou mieux à l'eau salée, puis à l'eau simple, graissage du piston, etc.

La comparaison que nous venons de faire avec la pompe à incendie n'est pas fortuite. Si les communes se décident à l'achat de pulvérisateurs à désinfection, il nous paraît tout naturel que son maniement et son entretien soient confiés à la section de sapeurs-pompiers de la commune. La lutte contre les épidémies est tout aussi utile que la lutte contre l'incendie, et rien ne serait plus facile que d'utiliser le corps de sapeurs-pompiers de chaque commune comme corps sanitaires chargés d'exécuter toutes les mesures d'hygiène commandées par les circonstances et d'entretenir le matériel sanitaire.

Mais nous nous occuperons surtout du premier groupe, des localités où la médecine ne dispose d'aucun appareil spécial ; d'ailleurs, le pulvérisateur, quels que soient les services qu'il peut rendre, ne saurait remplacer toutes les mesures de désinfection nécessaires. Le docteur Briquet demande que le médecin veille à ce qu'il y ait à la mairie, sous clef, un désinfectant *sûr* qui puisse être mis à la disposition des familles où il y a des cas de maladies contagieuses. Briquet ne précise d'ailleurs pas quel sera le désinfectant choisi et adopté, il se contente de citer le cresyl, le sublimé, le chloro-marye, l'acide phénique, le lysol. Nous partageons absolument cette manière de voir ; il serait de toute utilité que chaque commune

puisse avoir toujours en réserve, chez l'instituteur par exemple, qui cumule en même temps les fonctions de secrétaire de la mairie, quelques antiseptiques *maniabiles*, non seulement pour les cas de maladies contagieuses, mais aussi pour assurer un premier pansement antiseptique d'urgence.

En présence d'un cas de maladie contagieuse reconnu par le médecin, que doit-il et que peut-il faire ? D'une part l'art. 15 de la loi du 30 nov. 1892 est formel :

Tout docteur, officier de santé ou sage-femme est tenu de faire à l'autorité publique, son diagnostic établi, la déclaration des maladies épidémiques tombées sous son observation.

D'autre part, cette liste des maladies épidémiques a été, conformément à la loi et après avis de l'Académie de Médecine, élaborée ainsi dans la circulaire ministérielle du 23 novembre 1893.

Fièvre typhoïde ;
Typhus exanthématique ;
Variole et varioloïde ;
Scarlatine ;
Diphthérie ;
Suette miliaire ;
Choléra et maladies cholériformes ;
Peste ;
Fièvre jaune ;
Dysenterie ;

Infections puerpérales avec restriction sur le secret ;

Ophtalmie des nouveau-nés.

Mais si en ville, son diagnostic établi, sa carte d'avis détachée de son carnet adressée aux autorités, le médecin n'a plus qu'à attendre. Il n'en est pas de même dans les campagnes. Tout repose sur lui, c'est lui qui doit indiquer à l'autorité représentée ici par le maire les mesures à prendre, guider et surveiller un personnel non seulement inexpérimenté, mais souvent hostile ou tout au moins sceptique. Ici encore, comme toujours dans la médecine rurale se pose le double problème : faire simplement et à bon compte.

Nous diviserons la conduite à tenir en deux périodes : 1° pendant la maladie ; 2° après l'issue heureuse ou malheureuse de la maladie.

A. — PENDANT LA MALADIE.

1° Isolement du malade, avec défense de toute visite de personnes inutiles ; c'est là une mesure indispensable mais difficile à réaliser, souvent impossible, une seule pièce servant trop souvent d'habitation à nos paysans. Signalons encore le danger de propagation par les animaux familiers de la maison, chats et chiens, susceptibles de véhiculer sur leurs téguments les germes pathogènes.

2^e Suppression de tous les objets susceptibles de recueillir les germes pathogènes : rideaux, habillements, denrées alimentaires, bottes de paille, de légumes secs, que l'on met à sécher dans la chambre commune pour les battre au fléau ou à la main en hiver, des fromages pendus aux clayes ; surveillance rigoureuse des ustensiles de laiterie, que l'on vient rincer dans la pièce.

3^e Insister sur la suppression complète du nettoyage à sec, et sur la nécessité d'arroser le plancher avec un liquide plus ou moins désinfectant, mais en tout cas un liquide, pour empêcher la dissémination des poussières suspectes dans l'air.

On trouvera peut-être étrange et superflu que nous insistions sur quelques-uns de ces petits détails, mais en hygiène, il n'y a rien de petit, puisque la lutte elle-même s'engage contre l'infiniment petit.

Le transport de la diphtérie par des chats a déjà été mainte fois signalé. La propagation de la fièvre typhoïde, de la scarlatine, par du lait contaminé dans les fermes où se trouvaient des typhiques, a été également observée et nous croyons inutile de remémorer les cas déjà cités.

Enfin nous avons pu voir, appelé auprès d'un scarlatineux arrivé à la période de desquamation et soigné jusque-là par les matrones du pays, une claye suspendue au plafond, presque au-dessus du

lit, où séchaient un certain nombre de fromages destinés à l'alimentation pendant l'hiver.

Bien que ces fromages n'aient pas été détruits comme nous l'avions demandé, nous devons déclarer qu'il n'y a pas eu dans le village de nouveaux cas de scarlatine. Mais il n'en est pas moins vrai que le danger existait.

Désinfection des linges.

La désinfection des linges du malade et des selles doit préoccuper le médecin.

Pour la désinfection des linges, nous croyons que le procédé le plus pratique, le plus sûr, est encore la lessive. Behring a montré que la lessive ordinaire à la température de 80° suffit amplement, les spores du charbon ne résistent pas à une coction à cette température pendant une demi-heure. Or, il est toujours facile de se procurer de la lessive à la campagne, et on a toujours à sa disposition des cendres de bois en quantité, riches en potasse. Une lessive de ce genre bout à 102 ou 104 degrés, rien de plus facile que d'obtenir des paysans cette pratique qui n'abîme pas le linge ni les ustensiles.

Le docteur Briquet conseille l'emploi du sublimé. Nous ne saurions partager son avis sur l'emploi de cette substance. Les antiseptiques, qui sont également des toxiques violents, doivent être éliminés de la pratique journalière dans les campagnes.

Nous ne croyons pas d'ailleurs, que dans les cas où on peut utiliser l'ébullition, le sublimé corrosif soit préférable à la solution bouillante de lessive alcaline concentrée.

La désinfection des selles.

La désinfection des selles, dans toutes les maladies, mais surtout quand il s'agit de fièvre typhoïde ou de choléra, voire même de simples accidents cholériformes, présente une importance extrême à la campagne, plus encore certainement qu'à la ville. Dans les agglomérations urbaines, les matières usées, entraînées par un torrent d'eau sont conduites par le système du tout à l'égout, jusqu'aux champs d'épuration, ou bien, ce qui aujourd'hui est encore le cas le plus fréquent, ces matières, après un séjour dans les fosses fixes, rarement dans des fosses mobiles, ayant subi l'action, en réalité tutélaire, des fermentations ammoniacales et de tous les agents microbiens non pathogènes, sont emportées avec des appareils spéciaux, étanches, en des points déterminés, pour subir soit une épuration chimique, soit une simple dessiccation.

Dans tous les cas, les germes pathogènes ont à lutter contre un certain nombre de facteurs, alors qu'à la campagne, on trouve réalisées toutes les conditions pour la propagation des maladies infectieuses par les selles.

Les cabinets d'aisances, quand ils existent, sont ou placés directement sur la fosse à fumier ou communiquent avec un puisard aussi superficiel que possible. Très souvent d'ailleurs, les déjections du malade sont versées simplement sur le fumier ou derrière la maison.

Or, dans les campagnes crayeuses où les sources font défaut, l'eau manque souvent ; on s'ingénie pour remplir le puits, ou mieux la citerne. L'eau recueillie par les gouttières du toit est généralement insuffisante, on établit tous les caniveaux possibles pour recueillir l'eau de la route, des champs, de la cour. On conçoit dans ces conditions combien il est facile aux matières excrémentitielles de gagner la citerne. Le revêtement des parois de cette dernière laisse souvent à désirer, surtout dans sa partie supérieure, s'il importe en effet au propriétaire que sa citerne ne perde pas l'eau qu'elle reçoit, s'il s'occupe par suite de l'état de la cuvette et des parois inférieures ; il envisage sans défiance les fissures qui se produisent dans les régions supérieures. Bien mieux, par ces fissures, il peut dans certains cas pénétrer de l'eau, c'est toujours autant de gagné ; qu'importe que cette eau soit contaminée !

Cet exposé, qui n'est certes pas poussé au noir, explique pourquoi nous croyons devoir attacher une importance extrême à la désinfection des selles des typhiques. Mais quel procédé employer.

L'excellent travail du docteur Vincent (1) sur la valeur comparée des divers désinfectants chimiques usuels pourra nous servir de guide dans cette question si importante.

Le docteur Vincent a entrepris de nombreuses expériences pour déterminer l'action stérilisante, sur les selles normales et pathologiques, d'un grand nombre de substances réputées désinfectantes. Il faisait agir des quantités exactement dosées d'agents chimiques, sur des volumes connus de selles normales ou pathologiques ; puis il ensemençait le mélange en proportion déterminée sur cultures de gélatine dans les boîtes de Petri.

Les expériences ont porté sur quatre groupes de produits : 1° sels de fer, de cuivre et de zinc ; 2° sublimé ; 3° chlorure de chaux et hypochlorites ; 4° bases alcalines (chaux, soude et potasse) ; 5° acide phénique et dérivés de la houille.

1° Sulfate de fer. — Il ne détruit pas les germes et ne stérilise pas les selles. Même à la dose de 75 grammes de ce sel par litre de matières fécales mélangées d'urine.

Agent à rejeter.

(1) *Vincent*. Recherches bactériologiques et pratiques sur la désinfection des matières fécales ; étude de la valeur comparée des divers désinfectants chimiques usuels. Bulletin de l'Académie de médecine, déc. 1894, p. 451.

Sulfate de cuivre. — Stérilise puissamment, à la dose de 9 grammes, 1 litre de selles pétrifiées ou normales; à la dose de 5 grammes, un litre de selles typhiques et cholériques.

Excellent désinfectant, peu coûteux, désodorise mal, mais d'un emploi très pratique, surtout quand la solution est acidulée par l'acide chlorhydrique.

Chlorure de zinc. — (Solution du commerce). Désodorise bien, mais stérilise mal, à la dose de 40 grammes par litre.

2° *Sublimé.* — Même en employant la solution à 2/1000 additionnée d'acide tartrique, l'auteur n'a pu obtenir la stérilisation d'aucune sorte de matière fécale, volume pour volume. — Sa conclusion est que le sublimé n'a aucune valeur pratique pour la désinfection des selles normales et pathologiques; il coagule les matières albuminoïdes et ne se diffuse pas; l'inefficacité est ici aussi complète que pour les crachats des phtisiques.

3° *Le chlorure de chaux.* — Se réhabilite de plus en plus; en employant la solution saturée (100 gr. de chlorure de chaux en poudre pour 1.500 gr. d'eau), il faut de 10 à 30 gr. de solution pour stériliser 100 gr. de selles normales, typhiques ou cholériques, soit 8 à 20 grammes de chlorure de chaux en poudre pour 1 litre de matières

fécales. Malheureusement les résultats sont variables suivant la température et suivant le degré de fermentation des selles ; il semble que les ammoniacs composés neutralisent le chlore ; on peut y remédier en ajoutant au mélange une petite quantité d'acide chlorhydrique. L'eau de javelle est encore un peu plus efficace.

4° Chaux éteinte. — Le docteur Vincent n'a pas trouvé dans la chaux éteinte (lait de chaux à 1 p. 5) l'efficacité qu'on a proclamée en ces dernières années, et qu'il s'attendait à constater. Il a fallu 200 grammes de lait de chaux (40 à 50 grammes de chaux éteinte pulvérente) pour stériliser 1 litre de selles normales.

On obtient souvent cette stérilisation avec 75 à 150 grammes de lait de chaux (15 à 30 grammes de chaux) par litre, mais les résultats sont variables. Les bacilles cholériques sont détruits au bout de 7 heures par 10 volumes de lait de chaux pour 100 volumes de selles, et les bacilles typhiques au bout de vingt-quatre heures pour 20 volumes. Le pouvoir désodorisant du lait de chaux est assez faible.

La potasse est un bon agent de désinfection 10 à 15 grammes stérilisent complètement 1 litre de selles normales et pathologiques au bout de vingt-quatre heures. La soude agit encore à plus faible dose.

5° *Les dérivés aromatiques de la houille ont été soumis au même contrôle.* — L'huile lourde de houille est un faible désinfectant ; un mélange à volume égal de matières fécales et d'une solution à 1/10 d'huile de houille ne donne pas une désinfection complète et le chiffre des bactéries, d'abord très restreint au bout de vingt-quatre heures, se relève après quarante-huit heures.

L'acide phénique pur du commerce ne détruit les microbes de la putréfaction dans les selles normales ou cholériques, qu'à la dose de 10 gr. par litre de selles, mais il faut 30 grammes pour détruire le coli-bacille. C'est donc un désinfectant très onéreux.

Le crésyl est le meilleur stérilisant des selles cholériques ; le bacille typhique est détruit à la dose de 6 grammes par litre. Mais il faut 20 gr. pour stériliser 1 litre de selles de toute espèce. Le même résultat est obtenu avec 10 grammes de lysol et de solvéol, une dose moindre de ces deux derniers agents suffit pour les selles typhiques et cholériques.

L'auteur classe les désinfectants des selles dans l'ordre suivant au point de vue de leur efficacité, en commençant par les plus actifs :

- Crésyl ;
- Sulfate de cuivre ;
- Chlorure de chaux ;
- Carbonate de soude ;

Carbonate de potasse ;
Acide phénique ;
Liqueur de Labarraque ;
Chaux éteinte ;
Huile lourde de houille ;
Chlorure de zinc ;
Sublimé corrosif ;
Sulfate de fer.

Au point de vue de la dépense il les classe ainsi :

Chlorure de chaux ;
Sulfate de cuivre ;
Crésyl ;
Chaux éteinte ;
Lysol ;
Soude ;
Liqueur de Labarraque ;
Huile lourde de houille ;
Potasse ;
Chlorure de zinc ;
Solvéol ;
Acide phénique.

Les recherches de Vincent le conduisent à ces conclusions que nous résumerons ainsi :

« La stérilisation bactériologique absolue des matières fécales et liquides des fosses d'aisances, principalement lorsqu'elles sont putréfiées ou mélangées à la terre est pratiquement irréalisable,

à moins d'élever à un taux considérable et, par conséquent, fort coûteux, la proportion des désinfectants.

« A des doses moyennes et acceptables de ces derniers, il persiste toujours, dans les selles, un certain nombre de bactéries, la plupart appartenant au genre bacillaire et pourvues de spores, qui fécondent invariablement les milieux de culture. La nature de ces microbes si résistants étant d'ailleurs inoffensive, on peut les négliger dans la pratique, et l'on est forcé de rechercher seulement une désinfection relative qui, tout en se rapprochant le plus possible de la désinfection totale, amènera, du moins, sûrement la mort : 1° des microbes pathogènes ; 2° du bacillus coli communis ; 3° des bactéries de la putréfaction.

« Le meilleur agent de désinfection des matières fécales et du contenu des fosses d'aisances est le *sulfate de cuivre*. En vingt-quatre heures, on obtient une désinfection suffisante avec 7 grammes à 8 grammes 50 de sulfate de cuivre pour 1.000 centimètres cubes de matières, soit 7 kilogrammes à 8 kil. 500 pour 1 mètre cube.

La désinfection des selles typhoïdiques au bout du même temps s'obtient avec 6 grammes de sulfate de cuivre pour 1.000 centimètres cubes de déjections. Celle des déjections cholériques réclame 4 grammes de sel. Le bacille virgule a disparu après douze heures d'action.

« Ces expériences ont montré, en outre, que

certaines causes sont susceptibles d'altérer les effets de la désinfection.

« 1° Les selles pathologiques, qui sont en général très fluides et renferment des microorganismes pathogènes moins résistants que les saprophytes, sont plus aisément désinfectées que les matières fécales normales, dont la consistance et la composition microbienne offrent une plus grande résistance à l'action des antiseptiques.

« 2° La stérilisation des matières fécales est nettement influencée par la température ambiante ; toutes choses égales, d'ailleurs, elle est plus rapide et exige une proportion d'antiseptiques moindre en été qu'en hiver.

« 3° Le degré d'alcalinité des vidanges influe également beaucoup sur les effets des désinfectants, en particulier du sulfate de cuivre et du chlorure de chaux. Lorsque le liquide des vidanges est ancien et putréfié, il contient de fortes proportions d'ammoniaque, qui décomposent le sulfate de cuivre et atténuent, en grande partie, ses effets.

« Conduit par ces résultats à étudier les résultats fournis par l'action simultanée du sulfate de cuivre et d'une faible quantité d'acide minéral destiné à neutraliser l'alcalinité des matières, les matières fécales étant acidifiées à l'aide d'une quantité d'acide sulfurique égale à 10 pour 1.000, M. Vincent conclut que :

« 1° Pour les selles normales, putréfiées ou non, mélangées à de l'urine, et à la température de

16 degrés en moyenne, la désinfection est obtenue en vingt-quatre heures, lorsque l'on emploie une proportion de sulfate de cuivre égale à 6 grammes pour 1.000 centimètres cubes ou 6 kilogrammes par mètre cube ;

« 2° Pour la désinfection des selles typhoïdiques et la destruction du bacille d'Eberth. la proportion de sulfate de cuivre n'est plus, dans les mêmes conditions de température, que de 5 grammes pour 1.000 centimètres cubes ou 5 kilogrammes par mètre cube d'excrément ;

« 3° Il suffit de 3 gr. 5 du même désinfectant pour neutraliser 1.000 centimètres cubes de matières contenant le bacille du choléra.

« Dans les deux derniers cas, la désinfection est obtenue en douze heures de contact des matières et de l'antiseptique. »

Le sulfate de cuivre a donc de grands avantages, il coûte un prix très modique, 0,60 le kilogramme, on le rencontre partout dans les campagnes, enfin il n'est pas *dangereux*. L'Académie de médecine a recommandé en effet d'additionner les paquets de sublimé confiés aux sages-femmes de sulfate de cuivre. Parce que, grâce à ses propriétés vomitives, il porte en lui-même son contre-poison.

En Allemagne, on a préconisé l'emploi de la tourbe pour la désinfection des selles ; les observa-

tions de Gartner (1) sont en réalité peu favorables à l'emploi de cette substance que, d'ailleurs, on ne rencontre pas partout. La tourbe, d'après cet auteur, ne doit son action désinfectante qu'à son acidité, il faut par suite, pour exercer une action réelle sur le bacille typhique, additionner le produit de 2 pour 100 d'acide sulfurique ou de 20 pour 100 de superphosphate ; il faut en outre que le mélange entre la tourbe et les matières fécales soit bien intime, ce qui, dans la pratique, est impossible. Pfuhl préconise surtout le lait de chaux qui aurait l'avantage de favoriser le ramollissement et la déliquescence des selles dures et par suite de permettre une action plus intime.

Bien que nous donnions la préférence au sulfate de cuivre, pour les raisons si bien exposées par Vincent, nous croyons qu'à son défaut la chaux vive, facile à se procurer, constituerait un désinfectant des selles, pratique et suffisant.

B. — DÉSINFECTION APRÈS MALADIE.

Après l'issue de la maladie, il faut procéder alors à la désinfection des locaux.

(1) *Gartner*. Formull als desinfektions mittel, etc. Zeitschrift f. Hygiène. T. XVIII, p. 263 Analysé par Netter. In Revue d'Hygiène, 20 nov. 1894, p. 995.

Le lavage du plancher avec une solution cuprique est certainement excellente, un simple nettoyage avec de la lessive bouillante nous paraît devoir donner également d'excellents résultats. Enfin, quand on le peut, le blanchiment au lait de chaux des murs constitue un très bon moyen de renouveler les parois de la pièce contaminée. Mais il reste des meubles, des armoires qu'il faut également désinfecter. Les pulvérisations de solution sublimée avec le pulvérisateur cité plus haut ne sont pas toujours possibles, nous ajouterons même que leur efficacité absolue est au moins douteuse ; elle dépend, en tout cas, du zèle avec lequel la désinfection est faite, et qui peut répondre du zèle d'un employé ignorant trop souvent l'importance de son travail. Aussi doit-on donner la préférence aux désinfectants gazeux qui pénètrent partout.

L'acide sulfureux est peut-être le désinfectant le plus anciennement employé, son utilisation a précédé les théories microbiennes.

Aujourd'hui il est discuté, attaqué par les uns qui lui reprochent de ne pas atteindre tous les microorganismes, défendu par les autres, qui se contentent d'une action réelle, sans vouloir demander dans la pratique, le rigorisme absolu des expériences de laboratoire. C'est surtout Wolffhugel qui jeta le cri d'alarme contre l'inefficacité de l'acide sulfureux. Depuis son travail de 1881 on a

réhabilité ce gaz (1) et au conseil municipal de Paris, Vaillant demandait à ce que l'on délivrât dans toutes les pharmacies, au prix de revient, des solutions concentrées d'acide sulfureux pur dans l'eau. Les recherches poursuivies à cette occasion par Miquel (2) tendent à montrer que l'acide sulfureux est souvent inefficace, mais toutefois Miquel fait des réserves, l'étude poursuivie par lui ne portant pas sur les microbes pathogènes.

On admet généralement qu'il faut 18 à 25 gr. de soufre par mètre cube pour assurer une désinfection. L'avantage de la désinfection par le soufre est d'être peu coûteuse, pratique, mais elle offre quelques inconvénients, la pièce ne peut être habitée au moins pendant trois jours, les tentures, les rideaux sont souvent détériorés.

L'aldéhyde formique. — Nous n'insisterons pas sur les autres gaz ou vapeurs proposés, la liste en est longue, mais nous devons cependant signaler les recherches dernières de Miquel sur l'aldéhyde formique. Les résultats obtenus avec cet aldéhyde et consignés dans le travail déjà cité du savant directeur du laboratoire de Montsouris sont

(1) *Dubief-Bruhl et Gaillard.* Nouvelles expériences sur la désinfection des locaux par l'acide sulfureux. Bulletin général de thérapeutique, 1889.

(2) *Miquel.* De la désinfection des poussières sèches dans les appartements. 1 vol. in-8 carré, 1895.

des plus encourageants et tout permet de penser que leur application pourra se faire dans la médecine rurale.

Les vapeurs d'aldéhyde formique en solution à 1/1.600 suffisent pour détruire à la longue la spore charbonneuse ; mais avec des solutions moins homéopatiques, à 1 0/0 par exemple, cette action bactéricide est beaucoup plus rapide et là, où l'acide sulfureux à haute dose, les pulvérisations de sublimé à 1/1.000 ont échoué, l'aldéhyde formique dilué a suffi pour aseptiser la pièce.

C'est qu'outre leur pouvoir microbicide si énergique, les vapeurs d'aldéhyde formique possèdent la propriété précieuse d'être très pénétrantes, c'est-à-dire d'aller détruire les microbes dans la profondeur des sédiments accumulés sur une grande épaisseur. Comme technique, rien de plus simple. On peut charger une pièce de vapeurs d'aldéhyde :

1° En aspergeant et arrosant le plancher avec une solution à 1 0/0.

2° En exposant les solutions d'aldéhyde (1 à 5 0/0) dans des cuvettes de bois, de porcelaine ou de grès.

3° En comburant lentement l'alcool méthylique dans des lampes spéciales entourées d'une toile de platine. Cette disposition étudié par Cambier

permet d'obtenir un rendement considérable d'aldéhyde. Adnet a construit un appareil en réalité assez simple, d'un prix relativement peu élevé, mais trop cher encore pour entrer dans la pratique des campagnes, à moins de faire comme pour les pulvérisateurs : d'acheter par commune une lampe spéciale, faisant partie du matériel sanitaire municipal que nous voudrions voir installer dans chaque commune, à la mairie, à l'arsenal des pompes, etc.

Miquel donne encore, à défaut de la lampe, un procédé des plus pratiques.

Dans une dissolution concentrée d'aldéhyde formique marquant 1.07 à 1.08, au densimètre, on dissout du chlorure de calcium cristallisé de façon à amener le liquide à posséder une densité de 1.20. Cette solution sert à humecter les linges qu'on étend dans les locaux à désinfecter. On laisse des grandes pièces de toile, des draps par exemple, exposés pendant 24 heures. L'air se charge très rapidement de vapeurs aldydéhiques. Miquel a remarqué que l'emploi du chlorure de calcium ralentit et par suite prolonge la durée de l'évaporation.

L'aldéhyde formique peut être livré aux municipalités, au public même à un prix très peu élevé et nous croyons pouvoir affirmer qu'avec le développement que prendra fatalement sa fabrication, quelques francs, peut-être moins encore, suffiront

pour amener la désinfection complète d'une pièce contaminée. C'est certainement le désinfectant qui aujourd'hui réalise les desiderata de l'hygiéniste : efficace, peu coûteux, facile à manier, non toxique.

De la désinfection des puits.

Le rôle joué par l'eau dans la propagation des maladies, entrevu depuis longtemps, a surtout pris une grande importance depuis les observations si nombreuses faites au sujet de la propagation de la fièvre typhoïde et du choléra.

Il nous semble inutile de rééditer ici toutes les observations qui ont été apportées depuis le cas typique de la famille Fernet à Compiègne, de l'apparition d'une épidémie localisée de fièvre typhoïde chez des individus buvant l'eau d'un même puits, d'une même citerne. Toutefois, on nous pardonnera de donner quelques observations qui nous sont personnelles et que nous avons pu relever pendant une période de 10 ans, où nous avons exercé la médecine comme officier de santé dans le département de l'Aisne.

OBSERVATION I

Le 27 novembre 1889, j'étais appelé au village de Bourget-Commin, département de l'Aisne, dans la famille de M. M..., entrepreneur de travaux publics, pour soigner M^{me} M..., qui présentait tous les symptômes d'une fièvre typhoïde, déjà à la fin du premier septénaire. Température élevée, langue fuligineuse, rouge sur les bords, taches lenticulaires rosées, très rares il est vrai, mais suffisamment caractéristiques. Deux jours après, trois des enfants sur quatre présents, se mettaient au lit, en présentant tous les symptômes d'un état muqueux grave.

L'état de la mère allait en s'aggravant. Le 7 décembre, alors que tous les symptômes de la fièvre typhoïde étaient manifestes chez les trois enfants, atteints le 29, le dernier, âgé de 7 ans, resté indemne jusqu'ici, tombait également malade.

La mère succombait le 15 décembre. Les quatre enfants guérissent. Le père fut épargné, mais il avait eu à l'âge de 20 ans, une fièvre typhoïde grave.

Il m'a été impossible de déterminer la voie de la contagion primitive. Toutefois, le puits où l'on puisait l'eau pour tous les usages domestiques et pour la boisson, était à proximité de la fosse à fumier, et comme la malade, au début, a eu plusieurs vomissements, il y a tout lieu de croire qu'une partie de ces matières ont été jetées sur le fumier, et par infiltration, les bacilles ont dû gagner le puits.

Toutefois, en présence des contacts nombreux entre

une mère et ses enfants, nous ne pouvons incriminer nécessairement l'eau du puits.

L'année suivante, j'ai habité cette même maison, mais je ne me suis jamais servi de l'eau du puits en question.

OBSERVATION II

Le 18 octobre 1892, j'étais appelé à Revillon, petite commune de 95 habitants, pour un cas de fièvre typhoïde chez M. L...

Le lendemain, 19 octobre, je constatais avec inquiétude, deux nouveaux cas dans le hameau, chez un débitant, M. M..., habitant à une certaine distance du premier malade. Les deux malades étaient les deux sœurs, âgées de 20 ans et de 10 ans.

Ces trois malades se remirent assez rapidement, la forme même de la fièvre typhoïde chez les trois, fut assez bénigne. Mais le 5 décembre, un nouveau cas éclatait dans cette même commune, et très rapidement, le malade présentait des symptômes d'adynamie très graves, dix jours après, le 15 décembre, il était emporté.

Or, toutes les personnes atteintes prenaient l'eau au même puits, situé sur la place du village.

Les fosses à fumier étaient éloignées d'au moins 50 mètres du puits commun, mais quelques-unes d'entre elles étaient placées à un niveau supérieur à celui du puits. Y a-t-il eu infiltration ?

Nous n'avons pu, et j'ajoute, étant données les difficultés d'un tel diagnostic pour un médecin de campagne, ne disposant d'aucun outillage spécial, nous ne pourrions faire nous-même le diagnostic

bactériologique. Aujourd'hui les bactériologistes les plus éminents ne peuvent s'entendre sur la différenciation morphologique du bacille d'Eberth et du *bacterium coli commune*. De même, à côté du *komma bacillus*, on signale un certain nombre de pseudo-bacilles cholériques, et Leyden soutient qu'il existe aussi bien des cholériques sans bacilles virgules que des non cholériques avec bacilles virgules. Il ne nous appartient pas de trancher la question.

Quoi qu'il en soit, il est un problème qui se pose assez fréquemment à la campagne :

Une habitation isolée ou un petit groupe de maisons, disposant d'un seul puits pour toute réserve d'eau potable, présente un ou plusieurs cas de fièvre typhoïde. Le nombre des cas permet de supposer la contamination par l'eau de la citerne, ou même l'étude des lieux, l'enquête faite conduit le médecin à craindre que la citerne en question soit contaminée. Quels conseils doit-il donner.

La fermeture de la citerne est certainement le moyen le plus efficace, le plus radical, mais il est souvent impossible, impraticable. Nous nous sommes mis dans le cas, fréquent d'ailleurs, où cette citerne est l'unique réservoir d'eau potable et, à moins d'une véritable épidémie localisée, ayant frappé gravement un certain nombre d'individus buvant l'eau de ce puits, les habitants ne consentiront à aller chercher au loin l'eau néces-

saire à l'alimentation ou à construire une nouvelle citerne.

En admettant qu'un puits est contaminé, combien de temps reste-t-il dangereux ?

Si nous interrogeons les auteurs, nous trouvons, au sujet de la résistance des bacilles dans l'eau, des chiffres complètement différents.

Les résultats de Straus et Du Barry sont classiques, nous pouvons cependant les citer de nouveau.

	Persistance des germes
Bactéridie charbonneuse . . .	16 à 131 jours
Bacille de la fièvre typhoïde	30 à 81 »
» du choléra asiatique	16 à 39 »
» de la tuberculose . . .	94 à 115 »
» de la morue	19 à 57 »
Streptocoque pyogène	8 » 15 »
Staphylocoque doré	9 à 21 »
Pneumocoque	4 à 8 »

Mais toutes ces études ont été faites avec l'eau distillée.

D'après Grimbert, le bacille typhique ne donne plus de réaction caractéristique trois jours après avoir étéensemencé dans l'eau avec le bacterium coli, alors que Hueppe le conserve vivant pendant plus de trente jours.

Chantemesse, en changeant au bout de deux mois l'eau d'un vase rempli de sable, a vu la seconde eau chargée le lendemain de bacilles.

On ne saurait, il est vrai, comparer la persistance des bacilles dans l'eau distillée et dans l'eau ordinaire des puits et des citernes. Si, dans le premier cas, les bacilles ne trouvent pas un substratum organique favorable à leur développement, à leur pullulation ; par contre, ils n'ont pas à lutter contre les facteurs multiples qui assurent l'autopurification de l'eau : microbes non pathogènes, algues, oxydations, etc.

Frankland (1) qui, cette année encore, a repris cette question, a trouvé le bacille typhique le trente-troisième jour de l'ensemencement dans l'eau de puits non stérilisée, et, d'après ses recherches, l'agitation de l'eau favoriserait la multiplication du bacille.

L'expérience faite par Karlinski (2) en Herzégovine nous paraît réaliser d'excellentes conditions expérimentales comparables à ce qui se passe dans la pratique, et nous la résumerons. Il choisit une vieille citerne abandonnée, renfermant une eau détestable, à laquelle il ajoute à peu près par seaux des selles de typhoïsants au deuxième septénaire, présentant à l'examen des centaines de

(1) *Frankland*. Ueber der Vorhalten der Typhus-bacillus der in Trinkwasser. Zeitsc. f. Hygiène, 1895, p. 393. Analysé par Netter. In Revue d'Hygiène, 20 juin 1895, p. 540.

(2) *Karlinski*. Contribution à l'étude de la façon dont se comporte le bacille typhique dans l'eau de boisson. Arch. f. Hygiène, 1890, p. 464. Analysé par Arnould. In Revue d'Hygiène, 20 décembre 1890, p. 1165.

colonies typhiques par centimètre cube. Le résultat fut uniformément la disparition des bacilles typhiques, souvent dans des limites de temps singulièrement courtes.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE

A 31 hectolitres d'eau dans la citerne à 14 degrés, renfermant 1.910 germes par centimètre, on mêle 1.900 centimètres cubes de selles typhiques liquides, comptant 700 colonies typhiques par centimètre cube. La solution est convenablement agitée. Une heure après, le nombre des colonies typhiques par centimètre cube était de 60; au bout de 24 heures, 49; au deuxième jour, 16. Puis il est impossible d'en retrouver, bien que l'on continue les cultures pendant douze jours.

DEUXIÈME EXPÉRIENCE

On vide et l'on nettoie les citernes. Il y est introduit 28 hectolitres d'eau de rivière, qu'on laisse reposer pendant trois jours. Le chiffre des germes y étant de 1.900 par centimètre cube, on y projette 2.160 centimètres cubes de selles liquides provenant de deux typhoïsants.

A partir du troisième jour, il fut impossible de retrouver le bacille typhique. Au quinzième jour, après que l'on eût réduit par le pompage le contenu de la citerne à 2 hectolitres, on ne réussit pas à le cultiver dans l'eau trouble et vaseuse du fond.

TROISIÈME EXPÉRIENCE

On verse 3 litres de selles typhoïdes dans 4 hectolitres seulement d'eau de citerne. Une heure après, il y a 16 colonies typhiques par centimètre cube du mélange ; 24 heures après, 7. Au troisième jour, non plus qu'aux jours suivants, il est impossible d'en obtenir une seule.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE

La citerne, bien nettoyée, ayant reçu 5 hectolitres d'eau de rivière, on y ajoute 300 centimètres cubes de selles typhiques par jour pendant 10 jours consécutifs. Pendant les huit premiers jours, les cultures donnèrent le bacille spécifique. Dès lors il disparut, bien que les cultures aient été continuées trois jours encore. On ne le retrouva pas davantage dans la vase déposée par l'eau.

CINQUIÈME EXPÉRIENCE

Dans la citerne soigneusement curée, on introduit 3 hectolitres d'eau de puits assez pure et pauvre de germes. Tous les quatre jours on ajoute 150 centimètres cubes de selles typhiques contenant les bacilles spécifiques en grand nombre. Bien que l'expérience et les examens bactériologiques aient été continués

jusqu'au vingtième jour, on cessa d'obtenir des colonies typhiques à partir du douzième. En revanche, à cette date, les bactéries banales avaient prodigieusement augmenté de nombre.

On voit, d'après les expériences de Karlinski, que les bacilles typhiques ne résistent pas longtemps dans l'eau sale, il est évidemment conduit à admettre que dans tous les cas où l'eau des citernes a été incriminée, il n'y avait pas infiltration réelle ; mais communication directe avec les latrines.

Et cependant à côté de ces résultats expérimentaux, il nous paraît bien difficile de ne pas tenir compte des observations si frappantes qui tendent à faire admettre que, dans certains cas, au moins le bacille typhique persiste dans l'eau des puits avec toute sa virulence. Dans l'observation d'Evrard citée par Roger (1), la maladie survint chez des personnes ayant bu de l'eau sale provenant d'un puits abandonné depuis longtemps.

Peut-on songer à désinfecter efficacement une citerne ? Les recherches de Frankel (2) sont peu encourageantes. Il établit tout d'abord une différence entre les puits tubulés installés par forage

(1) *Roger*. Etiologie de la fièvre typhoïde. Presse médicale, 17 mars 1894.

(2) *Frankel*. Recherches sur la désinfection des puits. Zeitschrift für Hygiène, VI, p. 23, 1889. Analysé par Arnould. In Revue d'Hygiène, 20 juin 1889, p. 563.

et les puits à bassin ou cuvelés en maçonnerie. Les premiers, par leur construction même sont difficilement contaminés ; mais il s'agit ici de puits proprement dits s'alimentant dans la nappe d'eau souterraine et non de citernes. Ces dernières peuvent être assimilées en partie du moins aux puits cuvelés, bien que leur désinfection soit théoriquement plus réalisable. Frankel, introduisait dans les puits en expériences des spores de bacilles du foin, des bacilles du lait bleu, des bacillus prodigiosus, puis il faisait agir le mélange désinfectant, soit un mélange d'acide phénique et d'acide sulfurique, appelé liqueur de Laplace. (Solution à 5 0/0 de cette liqueur) soit un lait de chaux à 20 0/0.

Or, il ressort de ses expériences que si la désinfection des puits tubés est relativement facile, puisque dans l'expérience de Frankel, on pompa pendant 7 jours consécutifs 500 litres d'une eau absolument stérile, il n'en est pas de même pour les puits cuvelés. La désinfection avec la solution phéno-sulfurique même plus abondante que dans le cas des puits tubulaires, ne réussit pas à rendre l'eau des puits cuvelés stérile pendant plus de 24 heures ou 48 heures. D'après Frankel, cet insuccès est dû à la présence d'une couche de vase, qui ne permet à la solution désinfectante qu'une action superficielle.

La désinfection par le lait de chaux à 20 0/0, est indiquée par la circulaire ministérielle prussienne du 9 avril 1888. Elle s'applique mal aux puits

tubulés, parce qu'il est difficile de l'enlever ensuite par la pompe, après la désinfection, mais elle est plus pratique que l'acide phénique pour les puits cuvelés.

Fränkel en employant cette solution vit que la stérilisation absolue ne durait guère plus de 48 heures, dès le troisième jour on trouvait des colonies. On infecta l'eau avec le bacille du foin, *bacillus prodigiosus*, le bacille du lait bleu, puis on traita par la chaux en ayant soin de brasser énergiquement l'eau du puits, le liquide pompé ensuite a paru stérile pendant les premiers jours, mais vers le quatrième jour on retrouva les trois micro-organismes de l'infection expérimentale. Il résulterait des expériences que nous venons d'analyser que les puits cuvelés sont impossibles à désinfecter et que seuls les puits tubulaires offrent une garantie réelle. Mais quand il s'agit de citernes, on peut néanmoins espérer une désinfection sinon totale, absolue, du moins relative avec la chaux. Les expériences de Pfuhl (1) sur l'action de la chaux sur les eaux vannes montrent qu'en ajoutant 1 pour 1.000 de chaux à l'eau d'égout franche, on détruit en une heure ou une heure et demie, les germes du choléra et du typhus, si l'on a soin d'agiter la masse.

Il paraît indispensable de laisser la chaux vive

(1) *Pfuhl*. Die desinfection mit Kalk. Zeitsch. f. Hygiène, XII, p. 509, 1892. Analysé in Revue d'Hygiène, par Arnould, 20 fév., 1893, p. 167.

en contact prolongé avec l'eau. C'est ainsi qu'on a conseillé de laisser le lait de chaux en contact pendant trois jours, puis de vider ensuite la citerne ou d'épuiser le puits à la limite.

Procédé par le permanganate de potasse.

Enfin nous devons signaler un dernier procédé qui paraît appelé à se généraliser : L'emploi du permanganate de chaux ou de potasse.

Le *permanganate de potasse* est un oxydant énergique qui, au contact des matières organiques, les oxyde en donnant du bioxyde de manganèse insoluble et un peu de potasse, qui se combine avec l'acide carbonique de l'eau pour former du carbonate. Déjà, autrefois, le professeur Rosenthal et W. Kühn avaient proposé l'emploi du caméléon minéral comme agent purificateur de l'eau à la Commission du choléra de Berlin. Cette proposition ne fut pas, croyons-nous, suivie d'applications pratiques ; d'ailleurs Rosenthal (1) semble, depuis lors, douter de l'efficacité du procédé qu'il avait préconisé jadis.

Cependant, de nouvelles expériences, méthodi-

(1) *Rosenthal*. Traité d'Hygiène. Edition française, p. 414, 1890.

quement conduites par M^{llo} Schipiloff, de l'Université de Genève, ont montré les effets utiles et pratiques que l'on pouvait tirer des propriétés oxydantes du permanganate (1)

Il résulte de ces expériences que 5 centigrammes de permanganate de potasse pour 1 litre d'eau stagnante, 1 à 2 centigrammes pour de l'eau de rivière, suffisent pour rendre ces eaux aseptiques.

Cette méthode de purification de l'eau présente une série d'avantages.

1° Il est facile de reconnaître que l'eau est suffisamment épurée. En effet, sous l'influence du permanganate, l'eau prend une coloration rose. Or, si l'on a versé une quantité insuffisante de sel, au bout de quelque temps la coloration rose a disparu l'oxydation n'étant pas totale. Il faut donc ajouter une nouvelle quantité de sel pour obtenir une *teinte rose persistante*, indice de la destruction totale des substances organiques ;

2° Non seulement la destruction des microorganismes est assurée, mais les matières organiques toxiques, toxines, poisons végétaux, etc., sont détruites. Les solutions d'alcaloïdes énergiques, comme la strychnine, la morphine, dans les expériences de M^{llo} Schipiloff, ont été rendues inoffensives ;

(1) M^{llo} Schipiloff. Stérilisation de l'eau par le permanganate de potasse. Revue médicale de la Suisse romande, 1892.

3° La modicité du prix de revient de ce procédé n'est pas moins à considérer. En effet, 1 kilogramme de permanganate de soude pouvant assurer la désinfection de 30 à 60.000 litres d'eau, suivant la richesse de celle-ci en matières organiques, ne coûte, pris en gros, que 0,60 centimes. Le permanganate de potasse, un peu plus cher, vaut 1 franc le kilogramme.

Dans une note récente (1) Bordas et Girard ont proposé de substituer au permanganate de potasse le sel équivalent de chaux. Ce dernier sel possède les mêmes propriétés antiseptiques, et la chaux mise en liberté est préférable à la potasse. Le prix est plus élevé.

Langlois (2), en s'appuyant sur ces données, a insisté sur l'utilité de l'emploi du permanganate de potasse dans les campagnes coloniales pour la désinfection de l'eau de boisson. Enfin, dans le premier congrès médical des Indes qui s'est tenu au commencement de cette année, Hankin (3) a indiqué l'emploi de ce sel pour la désinfection des puits contaminés par les déjections des cholériques. Le médecin anglais avait jusqu'ici employé la chaux, et, dans quelques cas, il put, grâce à cette désinfection, arrêter des épidémies choléri-

(1) *Bordas et Girard*. Sur l'emploi du permanganate de chaux, etc. Académie des sciences, 23 mars 1895.

(2) *P. Langlois*. La stérilisation de l'eau en campagne. Presse médicale, 4 mai 1895, p. 168.

(3) *Hankin*. Désinfection of Wells. Congrès médical des Indes. Analysé in Revue d'Hygiène, 20 juin 1895, p. 543.

ques. Mais il dut reconnaître que l'emploi de la chaux était souvent très difficile. On ne peut d'abord se procurer facilement de la chaux vive, et la chaux carbonatée n'est plus active ; d'autre part, Hankin fait à la chaux le grief de *tuer les grenouilles*. Ces animaux pullulent dans les puits indiens, et, pendant leur vie, ils paraissent jouer plutôt un rôle sanitaire, analogue aux cellules phagocytaires de l'organisme. Ils contribuent, en effet, à la destruction des corps en décomposition ; mais la chaux tue ces modestes agents sanitaires, et les indigènes se plaignirent souvent de l'odeur putride de l'eau dans laquelle on avait jeté quelques auparavant de la chaux. L'odeur provenant des cadavres de grenouilles en décomposition.

Aussi à la chaux Hankin préfère-il le permanganate de potasse, qui, outre ses propriétés désodorisantes aurait une action spécifique sur le bacille du choléra.

Dans quelques villages du Bahram pur, l'eau des puits, qui renfermait de 3 à 10.000 microbes par centimètres cubes, dont le bacille cholérique, fut traitée par le permanganate. Trois jours après, bien que le nombre des microorganismes fût encore assez élevé (2 à 3.000), il fut impossible de retrouver le bacille spécifique.

A Schaghung, pendant une épidémie de choléra, la moitié des puits fut traitée par le permanganate, et très rapidement dans ces puits l'agent pathogène disparut alors qu'on le retrouvait dans

les puits témoins. Dans l'analyse que nous avons pu voir de ce travail, nous n'avons pas trouvé le manuel opératoire suivi. Il nous paraît cependant qu'il est facile à indiquer. Connaissant la capacité en eau de la citerne suspecte, on pourrait faire un premier titrage très facile, permettant de déterminer quelle est la quantité de permanganate qu'il faut ajouter à un ou deux litres d'eau, pour que celle-ci garde une coloration rose persistante, indice de la destruction des matières organiques, et, d'après cette donnée, on pourrait jeter dans le puits une solution forte de permanganate correspondant à la richesse en matières organiques et au volume d'eau. Le lendemain, par exemple, une prise de l'eau permettrait de constater si l'on a dépassé le point d'épuration.

Si on se rappelle qu'il faut 2 centigrammes par litres pour assurer la stérilisation de l'eau de rivière; on voit que 20 grammes suffisent par mètre cube, à la condition bien entendu qu'il n'existe pas un dépôt considérable au fond de la citerne, qu'il faudrait dans ce cas curer au préalable. Dans tous les cas une stérilisation ne doit guère réclamer plus de 1 kilogramme de permanganate, soit un franc.

L'emploi du permanganate a encore un avantage sur la chaux. C'est qu'il n'est pas nécessaire de vider la citerne ensuite. On précipitera l'excès de permanganate sous forme de bioxyde, en jetant dans la citerne un panier de braise simplement.

CONCLUSIONS

I. — La désinfection, à la campagne surtout doit répondre à trois conditions ; être efficace, peu coûteuse, facile à pratiquer.

Pour les linges souillés, l'ébullition dans l'eau de lessive forte, suffit à la stérilisation. (Behring.)

II. — Pour les selles, le sulfate de cuivre en solution, à 50 grammes par litre, est le meilleur désinfectant et le plus économique (6 grammes par litre de matières fécales pendant quatre heures suffisent. (Vincent.)

III. — Les locaux seront, après terminaison de la maladie, passés à la chaux, les planchers lavés avec une solution de sulfate de cuivre, puis à l'eau de lessive bouillante. Cette dernière étant souvent suffisante.

IV. — Les communes pourraient avoir des pulvérisateurs avec solution de sublimé. Ces pulvérisateurs type Geneste et Herscher par exemple étant confiés aux sapeurs-pompiers chargés de l'entretien de la pompe à incendie.

V. — L'aldéhyde formique nous paraît réaliser le mode de désinfection le plus pratique et le plus sûr — soit en disposant dans la pièce des draps trempés dans une solution de chlorure de calcium et d'aldéhyde formique, soit en utilisant une lampe spéciale (Trillat ou Cambier) qui aux lieu et place du pulvérisateur appartiendrait à la commune.

VI. — Tout puits suspect et qui ne pourrait être condamné doit être désinfecté avant d'être livré de nouveau à l'utilisation, soit au lait de chaux, maintenu pendant trois jours, soit au permanganate de potasse. Ce dernier produit, permet de ne pas épuiser ensuite le puits ou la citerne. Le permanganate en excès étant facile à réduire en bioxyde de manganèse par l'addition de braise de boulanger ou de matières organiques propres.

Vu : Le Président de la Thèse,
DIEULAFOY.

Vu : Le Doyen,
BROUARDEL.

Vu et permis d'imprimer :
Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,
GRÉARD.

